

## 自動搾乳システムへの乳牛の導入条件が自動搾乳機への 牛追い回数に及ぼす影響

森 田 茂・小 宮 道 士・泉 賢 一・中 島 恵  
影 山 杏里奈・川 岸 孝 博・及 川 健 司・長 瀬 隆  
干 場 信 司

Effect of introducing cows to automatic milking system on the frequency  
of fetching cows for milking of an automatic milking machine

Shigeru MORITA, Michio KOMIYA, Kenichi IZUMI, Megumi NAKAJIMA,  
Arina KAGEYAMA, Takahiro KAWAGISHI, Kenji OIKAWA, Takashi NAGASE  
and Shinji HOSHIBA

酪農学園大学紀要 別 刷 第 29 卷 第 2 号

*Reprinted from*

”Journal of Rakuno Gakuen University” Vol.29, No.2 (2005)

## 自動搾乳システムへの乳牛の導入条件が自動搾乳機への 牛追い回数に及ぼす影響

森 田 茂<sup>1)</sup>・小 宮 道 士<sup>1)</sup>・泉 賢 一<sup>2)</sup>・中 島 恵<sup>1)</sup>  
影 山 杏里奈<sup>1)</sup>・川 岸 孝 博<sup>2)</sup>・及 川 健 司<sup>2)</sup>・長 瀬 隆<sup>2)</sup>  
千 場 信 司<sup>1)</sup>

Effect of introducing cows to automatic milking system on the frequency  
of fetching cows for milking of an automatic milking machine

Shigeru MORITA<sup>1)</sup>, Michio KOMIYA<sup>1)</sup>, Kenichi IZUMI<sup>2)</sup>, Megumi NAKAJIMA<sup>1)</sup>,  
Arina KAGEYAMA<sup>1)</sup>, Takahiro KAWAGISHI<sup>2)</sup>, Kenji OIKAWA<sup>2)</sup>, Takashi NAGASE<sup>2)</sup>  
and Shinji HOSHIBA<sup>1)</sup>  
(October 2004)

### 要 約

自動搾乳システムの導入により酪農場での管理作業は、短縮あるいは軽労化することが知られている。しかし、システム導入直後やその後の乳牛導入時において管理者が乳牛に自動搾乳機利用方法を習得させる馴致作業時の労働は、極めて過重なものとなる。これまでシステム導入直後における乳牛の自動搾乳機利用方法の習得に関する研究は認められるものの、導入条件の違いと習得との関連について検討した報告はない。そこで本研究では、自動搾乳システムに導入される乳牛を、その状況により初期導入牛、未経験牛およびすでに自動搾乳システムでの搾乳を経験し、一定の乾乳期間後再び牛群へ導入された経験牛に分け、各牛ごとに導入後の管理者による牛追い作業の回数を比較した。酪農学園大学附属農場の自動搾乳システム牛群に導入されたのべ62頭の搾乳牛を調査対象とした。これらの乳牛を、2000年11月6日の施設完成時に全ての乳牛を同時に導入した初期導入牛(19頭)、初期導入牛以外で導入以前に自動搾乳機での搾乳を経験していない未経験牛(26頭)、さらに1乳期以上自動搾乳機での搾乳を経験し、乾乳期を経て再び自動搾乳システムに導入された経験牛(17頭)に区分した。初期導入牛では全ての乳牛(100%)で、未経験牛では20頭(77%)で、導入後の牛追い作業が必要であった。経験牛では、牛追い作業が必要な乳牛は1頭のみ(6%)であった。初期導入牛での自発的進入が認められるように

なるまでの平均牛追い回数は18.0回であり、未経験牛では4.4回であった。誘導作業を必要とした1頭の経験牛では、その回数は2.0回であった。これらの結果から、導入先の牛群に既に利用法を習得した乳牛がいることで、それらの乳牛の利用状況を観察することで、自動搾乳機習得までの期間が短くなることが明らかとなった。

### 緒 言

自動搾乳機はこれまでの搾乳作業の自動化に加え、装着作業を自動化することで、搾乳作業全体を自動化する機械として完成をみた。一連の搾乳作業を自動化することで、搾乳管理作業時間は、40%程度に短縮し<sup>5)</sup>、これまで決められた時刻に実施していた搾乳作業がフレックスタイム化することで、酪農場での他の作業との組み合わせにおける自由度が高まるという利点がある。一方で、現状の自動搾乳機では人間による作業がまったくなくなる訳ではなく、自動搾乳システムにおける管理者が行われなければならない搾乳関連の作業には、搾乳状況のチェック、自動搾乳機清掃および管理、一定時間自発的に進入していない牛の誘導および乳牛導入時の馴致作業などがある。

このうち乳牛を導入した際の、乳牛の自動搾乳機利用および管理者による誘導作業に関しては、柏村ら<sup>2)</sup>および森田ら<sup>3)</sup>が検討している。これらの研究では、自動搾乳システム牛舎を建設し、全ての乳牛を新規に導入した際の乳牛の反応などに着目し検討

<sup>1)</sup> 酪農学園大学酪農学部  
Faculty of Dairy Science, Rakuno Gakuen University, Ebetsu, Hokkaido 069-8501, Japan

<sup>2)</sup> 酪農学園大学附属農場  
Research Farm, Rakuno Gakuen University, Ebetsu, Hokkaido 069-8501, Japan

されている。自動搾乳システムを酪農場に導入した直後の乳牛は、導入される全ての乳牛で自動搾乳機の利用法を習得していない。これに対し、それ以後の乳牛の導入では、システム導入初期とは異なり、自動搾乳システムに飼養されている乳牛は自動搾乳機利用法を習得済みである。このように既に施設利用を経験した乳牛が存在する条件での、未経験牛の施設利用法習得は、個体識別装置つきの飼槽利用において検討されており、社会的学習により習得までの期間は短くなると考えられている<sup>4)</sup>。しかし、自動搾乳機の利用法を習得済みの牛群へ、自動搾乳機での搾乳が未経験の乳牛を導入した場合の乳牛の反応に関する研究はこれまで実施されていない。システム導入直後、乳牛に自動搾乳機利用法を習得させるには多くの労力を要するが、システム導入直後の極めて短い期間である。これに対し、未経験牛の習得済み牛群への導入は、システム運用上では常に発生する問題であり、その状況を把握することは極めて重要である。また、未経験牛の導入に際し、すでに利用法を習得した乳牛がいることで利用法を習得し、自発的に進入するまでに期間が短くなるのであれば、システム導入時の乳牛の導入方法も、より効率の良い方法に改善される余地がある。

そこで本研究では、自動搾乳システムに導入される乳牛を、その状況により初期導入牛、未経験牛およびすでに自動搾乳システムでの搾乳を経験し、一定の乾乳期間後再び牛群へ導入された経験牛に分け、各牛ごとに導入後の管理者による誘導作業の回数を比較した。

### 材料および方法

酪農学園大学附属農場の自動搾乳システム牛群に、2000年11月6日から2004年1月2日までに、導入されたのべ62頭の搾乳牛を調査対象とした。期間中の平均飼養頭数は、約20頭であり、平均乳量は1頭当たり約34 kg/日であった。導入された乳牛の平均産次は、2.9産、平均年齢は、4.2歳であった。これらの乳牛を、2000年11月6日の施設完成時に全ての乳牛を同時に導入した初期導入牛(19頭)、初期導入牛以外で導入以前に自動搾乳機での搾乳を経験していない未経験牛(26頭)、さらに1乳期以上自動搾乳機での搾乳を経験し、乾乳期を経て再び自動搾乳システムに導入された経験牛(17頭)に分類した。各乳牛群の平均産次数は、初期導入牛で3.2産、未経験牛で2.1産、経験牛で3.7産であった。経験牛での前の泌乳期後の平均乾乳期間は、約65日であった。未経験牛および経験牛を自動搾乳牛群に導

入した際には、受け入れる牛群内の全ての乳牛が自動搾乳システムの利用を習得していた。未経験牛および経験牛とも、導入時の乳牛飼養頭数は、導入した乳牛を除き平均19頭であった。

全ての導入牛で、自動搾乳牛群への導入時に乳牛を自動搾乳機へ1回誘導し、乳頭位置の測定および記録を実施した。2回目以降の誘導作業(牛追い作業)は、およそ12時間を基準として自発的に自動搾乳機に進入していない乳牛を対象として実施した。この牛追い作業の有無を、毎日、朝夕2回記録した。

乳牛導入後、牛追い作業が必要な乳牛の頻度を、3つの牛群のうち、それぞれ2つの牛群間で、Fisherの直接確率計算法により比較したり。また、牛追い作業回数の平均値を、牛群間でSASのGLMプロシジャを用いTukeyの多重検定法により比較したり。

### 結果および考察

図1には、自動搾乳機利用経験の有無および導入時に既に利用を習得した他の乳牛の存在により、導入牛群を3区分し、導入後の管理者による牛追い作業の必要頭数の割合を示した。初期導入牛では、全ての乳牛(19頭、100%)で、未経験牛(26頭)では20頭(77%)で、導入後の牛追い作業が必要であった。経験牛では、17頭中、牛追い作業が必要な乳牛は1頭のみ(6%)であった。いずれの牛群間にお

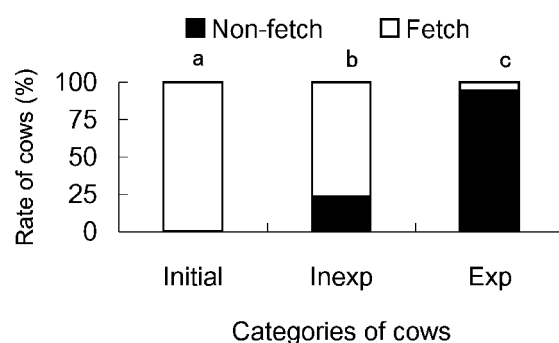


Fig. 1 The percentage of fetched cows after introducing cows to an automatic milking system. Initial: introducing cows did not have experience of milking with an automatic milking machine and all cows were introduced together to new barn. Inexp: cows did not have the experience of automatic milking and were introduced one by one to the group of experienced cows. Exp: cows already had experienced automatic milking. a, b, c  $P < 0.05$ : The percentages of fetched cows were tested with Fisher's Exact Test.

いても、牛追い作業の必要な乳牛の出現頻度は有意差 ( $P < 0.05$ ) があり、初期導入牛で最も多く、経験牛で最も少なかった。

各牛群における牛追い作業が必要であった乳牛に対する牛追い作業回数を図2に示した。初期導入牛での自発的進入が認められるまでの平均牛追い回数は18.0回であり、未経験牛では4.4回であった。経験牛では、1頭のみ牛追いを必要とし、その回数は2回であった。初期導入牛と未経験牛の平均牛追い回数の間に有意差 ( $P < 0.05$ ) が認められた。

初期導入牛と未経験牛で自動搾乳機利用を経験していない点は、共通していた。両者の相違は、導入する牛群に、既に利用法を習得した他の乳牛の存在にあった。すなわち、初期導入牛では、自動搾乳システムへの乳牛の導入直後は、自動搾乳機利用を習得した牛群がないのに対し、未経験牛では導入した際に他の約19頭は、既に自動搾乳機利用を習得していた。自動搾乳機では搾乳時に濃厚飼料の給与が行われており、この濃厚飼料給与が自動搾乳機利用を習得した乳牛の、自発的進入を促進させることが知られている<sup>6)</sup>。乳牛の自動搾乳機利用では、この濃厚飼料が給与されることを理解し、機械により搾乳されることに慣れ、搾乳のために自発的に進入することを習得する必要がある。

これらの結果から、導入先の牛群に既に利用法を習得した乳牛がいることで、それらの乳牛の利用状況を観察し、濃厚飼料給与があることや、自動搾乳機への進入することへの恐怖感が取り除かれる効果

があったものと考えられる。このような、牛群内での他個体からの情報の伝達（学習）は、社会的学習と呼ばれ、畜産現場における様々な場面での有効利用が期待されている。森田ら<sup>4)</sup>は、個体識別装置付きの飼槽利用の習得に関し、人間による馴致と利用法を習得済みの乳牛との群飼の効果について、馴致と群飼の両方を同時に施すことで、習得までの期間が短縮すると述べている。本調査での、乳牛を自動搾乳システムに導入する際には、全ての乳牛に対し人間が乳牛を自動搾乳機へと誘導し、自動搾乳機で搾乳することで乳頭位置の測定と記録を行った。この際、濃厚飼料の給飼も合わせて行っていた。すなわち、全ての乳牛で少なくとも1回は、自動搾乳機利用を報酬である濃厚飼料と結びつけるための処置は施されていた。このような条件下で、導入牛を、利用法を習得した牛との同居させることは社会的学習の効果を通じ、自動搾乳機利用の習得に大きな効果をもたらすものと判断した。

自動搾乳機の利用法の習得に関しては、柏村<sup>2)</sup>は、馴致時の進入難易度の変化から、予備訓練の効果および産次の影響を報告し、抵抗なく自動搾乳機に入るようになるには11回程度の訓練が必要であったと述べている。自動搾乳機利用に際し、労働時間は短縮し、軽労化がはかられることはすでに知られており<sup>5)</sup>、導入初期の労働軽減のための方策が必要となる。本実験の結果に従えば、乳牛導入時の習得済み乳牛との同居は、習得までの期間を短くできる。自動搾乳システム牛舎の建設当初に導入する乳牛であっても、他の農場などで自動搾乳機利用を習得した乳牛を飼養することで、施設導入初期の労働量が軽減できるかもしれない。また、施設導入初期から、多くの乳牛を導入するのではなく、少数の乳牛に利用法を習得させ、その後逐次、乳牛を導入する方法も検討の対象となる。このような施設導入初期の乳牛導入プログラム作成には、同居する利用法を習得済みの乳牛必要頭数や導入牛に対する比率など、本試験で明らかとならなかった事柄についても検討が必要となる。

## 参考文献

- 1) 市川伸一・大橋靖雄・岸本淳司・浜田知久馬, SASによるデータ解析入門. 139-189. 東京大学出版会, 東京, 1993.
- 2) 柏村文郎・須田潤・古村圭子・日高智・瀬尾哲也・池滝孝, 新設した自動搾乳システムにおける搾乳ボックスへの乳牛の馴致訓練. 日本畜産学会報, 72(8): J 266-J 273, 2001.

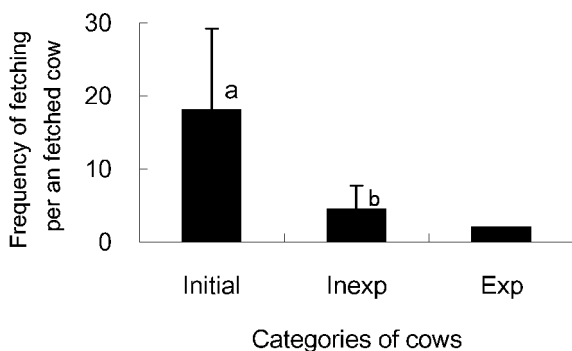


Fig. 2 The average of frequency of fetching of cows for milking of long interval. Initial: introducing cows did not have experience of milking with an automatic milking machine and all cows were introduced together to new barn. Inexp: cows did not have the experience of automatic milking and were introduced one by one to the group of experienced cows. Exp: cows already had experienced automatic milking. a, b  $P < 0.05$

- 3) 森田茂・小宮道士・泉賢一・及川健司・干場信司, 自動搾乳システム牛舎への乳牛の導入後日数に伴う自動搾乳機および牛舎内施設利用性の変化, 酪農学園大学紀要, 26 (1): 57-61, 2001.
- 4) Morita, S. and S.Nishino, Relationships between learning of utilization of automatic feeding station and training methods in naive steers, J. Rakuno Gakuen Univ., 17: 17-23. 1992.
- 5) 森田茂・荻澤栄樹・杉田慎二・干場信司・小宮道士・平山秀介・時田正彦・植竹勝治, 自動搾乳機および自動給飼機を用いた酪農現場における管理作業時間, 日本家畜管理学会誌, 37 (2): 75-80. 2001.
- 6) Prescott, N.B., T.T.F. Mottram and A.J.F. Webster, Reinforcing properties of milking VS. feeding for high and low yielding dairy cows in a y-maze and an automatic milking system Proceedings of the 30th international congress of the ISAE, 129. 1996

### Summary

In the installation period of automatic milking system (AMS), farmer has to work long hours to training cows. An easy and efficient training program is necessary for farmers who are interested in changing their system to AMS. The objective of this study is to examine the effect of introducing cows to the AMS on the frequency of fetching for milking of an automatic milking machine. For 62 cows, the necessity and frequency of fetching for long milking interval were recorded, individually. Cows were categorized with the condition of introducing to AMS as follows. "Initial" (19 cows): introducing cows did not have experience of milking with the AMS and all cows were introduced together to new AMS barn, there were no experienced cows. "Inexperience (Inexp.)" (26 cows): cows did not have experience of milking with the AMS before, and were introduced one by one to the group of experienced cows in the AMS. "Exp.": cows already had experienced automatic milking (17 cows). Every cow in the "Initial" condition had to be fetched for long milking interval and the average of the frequency of fetching was 18.0. In the "Inexp." condition, 75 % cows had to be fetched for long milking interval and average frequency was 4.4. Only one cow in the "Exp." condition had to be fetched for milking, and the frequency was 2.0. It was concluded that the percentage of fetched cows and the frequency of fetching for long milking interval in introducing cows were reduced with the presence of experienced cows in rearing group in AMS. It might be a social study from experienced cows to inexperienced cows.